WBN
Teltow

FLÄCHENTRANSISTOREN

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

Die Transistoreneigenschaften werden beschrieben durch Kenngrößen für das statische und das dynamische Verhalten und durch Grenzwerte.

Bezeichnung der Ströme und Spannungen:

Gleichgrößen werden mit großen Buchstaben, Wechselgrößen mit kleinen Buchstaben bezeichnet. Die Ströme werden alle in Richtung Elektrodenanschluß — Kristall positiv gezählt.

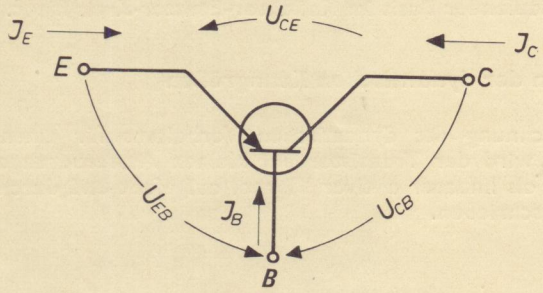


Bild 1

Die Ströme in Kollektor-, Emitter- und Basiszuleitung werden durch die Indizes C, E bzw. B unterschieden.

Bei der so gewählten Zählrichtung ist also

$$J_E + J_C + J_B = 0$$

Da in normalen Betriebszuständen J_C und J_B entgegen dieser positiven Zählrichtung fließen, erscheinen sie mit einem Minuszeichen. Die positive Zählrichtung der Spannungen wird durch die Reihenfolge der Indizes angegeben. U_{CB} bedeutet: der Spannungsabfall wird vom Kollektor nach Basis positiv gezählt, — U_{CB} heißt also: Der Kollektor hat negatives Potential gegenüber der Basis.

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

a) Definition der statischen Kenngrößen

Das statische Verhalten des Transistors wird durch das Kennlinienfeld veranschaulicht.

Kollektorrestströme:

J_{CO} ist der Gleichstrom, der bei einer bestimmten Kollektorsperrspannung U_{CB} und leerlaufendem Emitter im Kollektor-Basis-Kreis fließt.

J'_{CO} ist der Gleichstrom, der bei einer bestimmten Kollektorsperrspannung U_{CE} und leerlaufender Basis im Kollektor-Emitter-Kreis fließt.

b) Definition der dynamischen Kenngrößen

Zur Kennzeichnung des dynamischen Verhaltens für einen bestimmten Arbeitspunkt wird der Transistor bei kleinen Aussteuerungen um diesen Arbeitspunkt als linearer aktiver Vierpol aufgefaßt und durch die Vierpolparameter beschrieben.

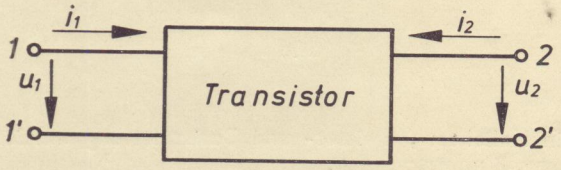


Bild 2: Positive Zählrichtung der Ströme und Spannungen.

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

Grundschaltungen:

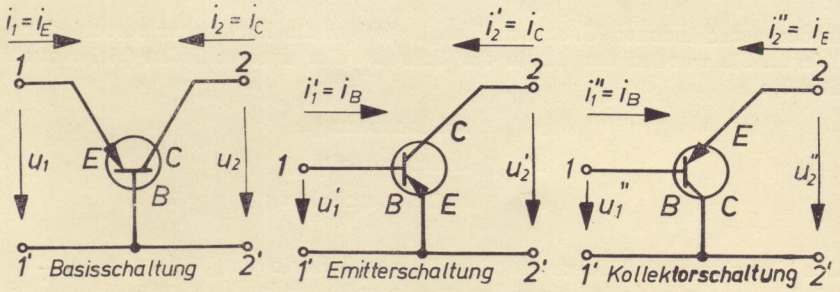


Bild 3

Bei den NF-Vorstufentransistoren werden in den Kenndatenblättern im allgemeinen die Parameter der h-Matrix angegeben:

$$\begin{pmatrix} u_1 \\ i_2 \end{pmatrix} = (h) \begin{pmatrix} i_1 \\ u_2 \end{pmatrix}; \qquad \begin{aligned} u_1 &= h_{11}\, i_1 + h_{12}\, u_2 \\ i_2 &= h_{21}\, i_1 + h_{22}\, u_2 \end{aligned}$$

Damit wird:

$$h_{11} = \left(\frac{u_1}{i_2}\right)_{u_2 = 0} \qquad \text{Kurzschluß-Eingangswiderstand}$$

$$h_{12} = \left(\frac{u_1}{u_2}\right)_{i_1 = 0} \qquad \text{Leerlauf-Spannungsrückwirkung}$$

$$h_{21} = \left(\frac{i_2}{i_1}\right)_{u_2 = 0} \qquad \text{Kurzschluß-Stromverstärkung}$$

$$h_{22} = \left(\frac{i_2}{u_2}\right)_{i_1 = 0} \qquad \text{Leerlauf-Ausgangsleitwert}$$

Die Vierpolgleichungen ergeben ein Ersatzschaltbild, welches in Bild 4a dargestellt ist.

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

In den verschiedenen Grundschaltungen haben die Parameter verschiedene Werte. Sie werden deshalb in der Schreibweise unterschieden (siehe auch Bild 3):

h	Basisschaltung
h′	Emitterschaltung
h″	Kollektorschaltung

Die Vorzeichen sind durch die eingeführten Zählrichtungen festgelegt, z. B. wird h_{21} negativ, da bei einer Emittereinströmung in Pfeilrichtung die Kollektoreinströmung entgegen der positiven Zählrichtung (Bild 2) erfolgt.

Die Parameter der einzelnen Grundschaltungen lassen sich ineinander überführen. Z. B. berechnet sich die Kurzschlußstromverstärkung in Emitterschaltung h'_{21} aus der Basisschaltung h_{21} nach der Gleichung

$$h'_{21} \approx \frac{-h_{21}}{1+h_{21}} = \frac{\alpha}{1-\alpha} \qquad \text{mit } -h_{21} = \alpha$$

Die Parameter sind vom Arbeitspunkt, von der Frequenz und der Temperatur abhängig und unterliegen zudem einer Exemplarstreuung. Sie können auch komplex werden.

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

Vielfach wird mit den Widerstandsparametern und mit einem entsprechenden T-Ersatzschaltbild gerechnet (Bild 4b):

$$\begin{pmatrix} u_1 \\ u_2 \end{pmatrix} = (r) \begin{pmatrix} i_1 \\ i_2 \end{pmatrix}; \qquad \begin{aligned} u_1 &= r_{11}\, i_1 + r_{12}\, i_2 \\ u_2 &= r_{21}\, i_1 + r_{22}\, i_2 \end{aligned}$$

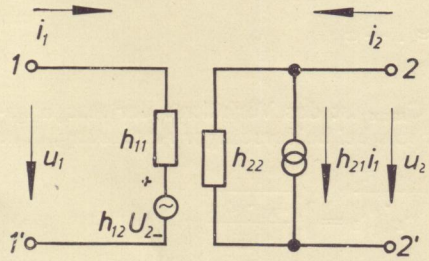


Bild 4a

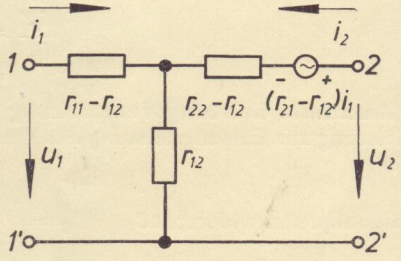


Bild 4b

Die einzelnen Elemente der T-Ersatzschaltung durch die h-Parameter ausgedrückt ergibt für die Basisschaltung:

$$r_{11} - r_{12} = \frac{\Delta h - h_{12}}{h_{22}} \equiv r_e$$

$$r_{12} = \frac{h_{12}}{h_{22}} \equiv r_b$$

$$r_{22} - r_{12} = \frac{1 - h_{12}}{h_{22}} \equiv r_c$$

$$r_{21} - r_{12} = -\frac{h_{12} + h_{21}}{h_{22}} \equiv r_m$$

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

Grenzfrequenz f_α ist definiert als diejenige Frequenz, bei der die Kurzschlußstromverstärkung auf das 0,7-fache des bei tiefen Frequenzen konstanten Wertes abgesunken ist. Näherungsweise gilt für die Beziehung zwischen Grenzfrequenz in Emitter- und Basisschaltung:

$$\frac{f_{\alpha'}}{f_\alpha} \approx 1 - \alpha$$

Maximale Leistungsverstärkung G_{max} ist das Verhältnis der Ausgangsleistung zur Eingangsleistung des Vierpols bei beiderseitiger Anpassung, d. h. bei

Signalquellenwiderstand $\quad R_g = \sqrt{r_{k_1} \cdot r_{l_1}} = \sqrt{\frac{h_{11} \cdot \Delta h}{h_{22}}}$

Außenwiderstand $\quad R_L = \sqrt{r_{k_2} \cdot r_{l_2}} = \sqrt{\frac{h_{11}}{h_{22} \cdot \Delta h}}$,

wobei $\Delta h = h_{11} \cdot h_{22} - h_{12} \cdot h_{21}$ ist und r_{k_1}, r_{l_1} bzw. r_{k_2}, r_{l_2} Kurzschluß- und Leerlaufwiderstand zwischen den Klemmen 1, 1′ bzw. 2, 2′ darstellen. Dann wird in h-Parametern ausgedrückt für die Basisschaltung

$$G_{max} = \left(\frac{h_{21}}{\sqrt{\Delta h} + \sqrt{h_{11} \cdot h_{22}}} \right)^2.$$

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

Der Rauschfaktor F gibt das am Eingang des Vierpoles auf die Bandbreite bezogene notwendige Signal- zu Rauschverhältnis an, wenn am Ausgang dieses Verhältnis gleich 1 ist. Er wird für festgelegten Arbeitspunkt und Signalquellenwiderstand für eine bestimmte Frequenz angegeben.

Weitere Größen

ϑ_a = Umgebungstemperatur

ϑ_j = Sperrschichttemperatur

ϑ_g = Gehäusetemperatur

$\varkappa = \frac{\vartheta_j - \vartheta_a}{N_v}$ = Wärmewiderstand (gesamt)

$\varkappa_T = \frac{\vartheta_j - \vartheta_g}{N_v}$ = Transistorwärmewiderstand

$\varkappa_K = \frac{\vartheta_g - \vartheta_a}{N_v}$ = Wärmewiderstand der Kühlfläche

$\varkappa = \varkappa_T + \varkappa_K$

$\chi = \frac{(J_{co})_\vartheta}{(J_{co})_{\vartheta = 25^\circ C}}$

U_R = Kollektor-Restspannung

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

c) **Grenzwerte**

— $U_{CE\ max}$ = maximaler Effektivwert der Kollektorspannung[1])

— $U_{CE\ sp}$ = maximaler Spitzenwert der Kollektorspannung

— $J_{C\ max}$ = maximaler Effektivwert des Kollektorstromes[1])

— $J_{C\ sp}$ = maximaler Spitzenwert des Kollektorstromes

$N_{V\ max}$ = maximale Verlustleistung = Kollektor- und Emitterverlustleistung[2])

[1]) Die angegebenen Werte gelten für eine Integrationszeit $\leqq$ 20 ms

[2]) $N_{V\ max}$ ist temperaturabhängig. Reduzierung erfolgt entsprechend angegebener Formel und graphischer Darstellung.

Ausgabe: November 1957

d) **Betriebsgrößen**

Bei bekannten Parametern des Vierpols und an den Ein- und Ausgangsklemmen angeschlossenen Widerständen (Rg bzw. R_L) ergeben sich für die wichtigsten Betriebsgrößen folgende Gleichungen:

Eingangswiderstand

$$\frac{u_1}{i_1} = r_1 = \frac{h_{11} + R_L \cdot \Delta h}{1 + h_{22} \cdot R_L}$$

Innenwiderstand an den Ausgangsklemmen

$$\frac{u_2}{i_2} = r_2 = \frac{h_{11} + R_g}{\Delta h + h_{22} \cdot R_g}$$

Stromverstärkung

$$\frac{i_2}{i_1} = V_i = \frac{h_{21}}{1 + h_{22} \cdot R_L}$$

Spannungsverstärkung

$$\frac{u_2}{u_1} = V_u = \frac{-h_{21} \cdot R_L}{h_{11} + R_L \cdot \Delta h} \quad ^{1)}$$

Leistungsverstärkung

$$\frac{N_a}{N_1} = G = V_i \cdot V_u$$

$$= -\frac{h_{21}^2 \cdot R_L}{(1 + h_{22} \cdot R_L)(h_{11} + R_L \cdot \Delta h)} \quad ^{1)}.$$

[1]) Das Minuszeichen ist in der Vorzeichenfestlegung in Bild 2 begründet.

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

e) Besondere Hinweise

Einbau: Wegen der Temperaturabhängigkeit der Transistoreigenschaften ist darauf zu achten, daß der Einbau nicht in der Umgebung von Wärmeerzeugenden Bauelementen erfolgt.

Die Anschlußdrähte können auf die Hälfte gekürzt werden. Beim Einlöten in die Schaltung ist die Wärme mit Hilfe einer Flachzange abzuleiten

Das Abknicken der Anschlußdrähte unmittelbar hinter der Einschmelzung ist zu vermeiden.

Lagerung: Die Lagerung soll in trockenen Räumen erfolgen. Temperaturbereich —40° bis +80° C.

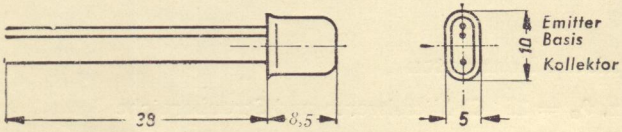
Reklamation: Reklamationen können nur bei Einsendung des Transistors mit seiner Originalverpackung bearbeitet werden.

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 810

p-n-p-Flächentransistor



Verwendungszweck: p-n-p Flächentransistor für NF-Vorstufenverstärker und Endstufen kleiner Leistung (z. B. Hörgeräten) mit mittleren Werten der Stromverstärkung.

Kenndaten:

a) Statisch ($\vartheta_a = 25°$ C)

Kollektor-Reststrom

bei $-U_{CB} = 5$ V; $J_E = 0$: $-J'_{CO} \leq 20\ \mu$A

bei $-U_{CE} = 5$ V; $J_B = 0$: $-J'_{CO} \leq 350\ \mu$A

Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 810

p-n-p-Flächentransistor

b) **Dynamische Kenndaten**

($f = 1$ kHz, $\vartheta_a = 25°$ C) Mittelwerte und Streubereiche

Basisschaltung:

Arbeitspunkt: $-U_{CB} = 5$ V, $J_E = 1$ mA

Kurzschluß-Eingangswiderstand	h_{11}	=	38 (24 · · · 70)	Ω
Leerlauf-Ausgangsleitwert	h_{22}	=	1,57 (0,5 · · · 4)	μS
Kurzschluß-Stromverstärkung	$-h_{21}$	=	0,928 0,9 · · · 0,95)	
Leerlauf-Spannungsrückwirkung	h_{12}	=	10,7 (3 · · · 25)	10^{-4}
Grenzfrequenz	f_α	≥	200	kHz
maximale Leistungsverstärkung	G_{max}	=	26	dB
Rauschfaktor (bei $J_E = 0{,}2$ mA; $-U_{CB} = 1$ V; $f = 1$ kHz; $R_g = 500\,\Omega$; $\Delta f = 600$ Hz)	F	≤	25	dB

Änderungen vorbehalten

Ausgabe: November 1957

OC 810

p-n-p-Flächentransistor

b) **Dynamische Kenndaten**
(f = 1 kHz, ϑ_a = 25° C) Mittelwerte und Streubereiche

Emitterschaltung:
Arbeitspunkt: $-U_{CE} = 5$ V; $-J_C = 1$ mA

Kurzschluß-Eingangswiderstand	h'_{11}	=	800 (500 · · · 1500)	Ω
Leerlauf-Ausgangsleitwert	h'_{22}	=	22 (10 · · · 80)	μS
Kurzschlußstromverstärkung	h'_{21}	=	13 (10 · · · 20)	
Leerlauf-Spannungsrückwirkung	h'_{12}	=	6,6 (3 · · · 25)	10^{-4}
Grenzfrequenz	f'_α	≥	10	kHz
maximale Leistungsverstärkung	G'_{max}	=	33 (28 · · · 35)	dB

Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 810

p-n-p-Flächentransistor

c) **Grenzwerte**

Emitterstrom:				
Effektivwert	J_{Emax}	=	10	mA
Spitzenwert	J_{Esp}	=	15	mA
Kollektorstrom:				
Effektivwert	$-J_{Cmax}$	=	10	mA
Spitzenwert	$-J_{Csp}$	=	15	mA
Kollektorspannung:				
Effektivwert	$-U_{CBmax}$	=	15	V
Spitzenwert	$-U_{CBsp}$	=	25	V
Effektivwert	$-U_{CEmax}$	=	10	V
Spitzenwert	$-U_{CEsp}$	=	20	V
Verlustleistung	N_{Vmax}	=	25	mW[1])
Wärmewiderstand bei ruhender Luft	$\varkappa$	=	1,2	$\frac{°C}{mW}$
Sperrschichttemperatur	ϑ_{jmax}	=	65	°C
Umgebungstemperatur	ϑ_{amax}	=	45	°C

[1]) Bei höheren Temperaturen ist die maximale Verlustleistung zu reduzieren nach der Formel

$$\frac{\vartheta_{jmax} - \vartheta_a}{\varkappa} = N_{V\,max}$$

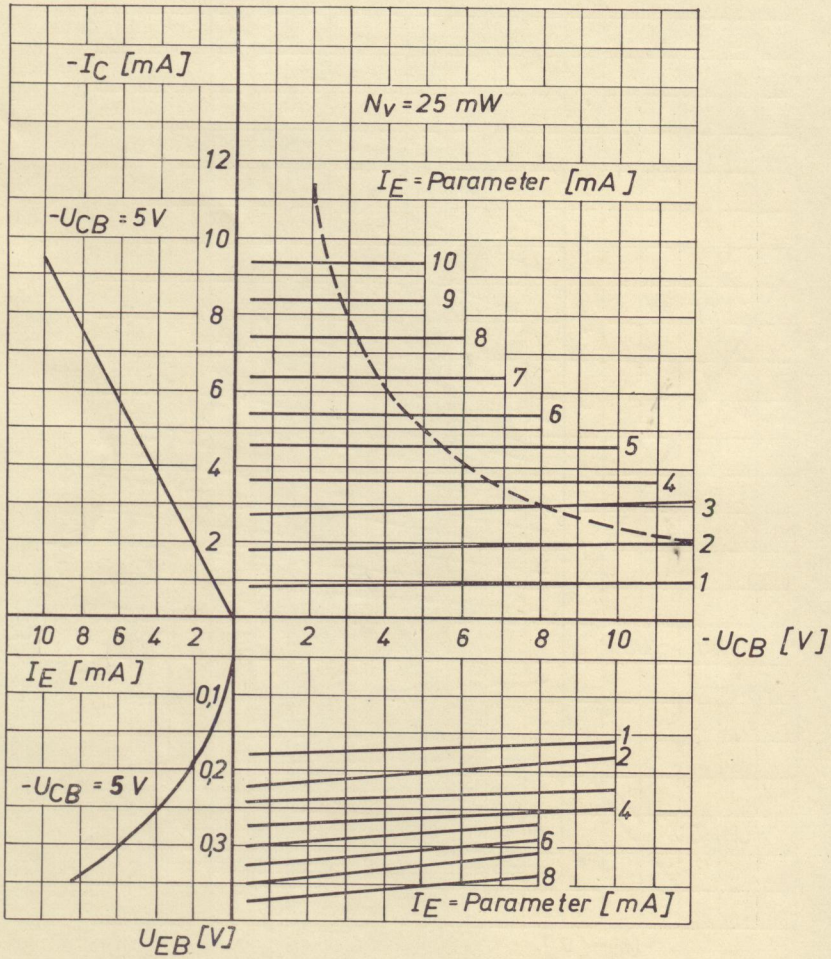
Änderungen vorbehalten

Ausgabe: November 1957

OC 810

p-n-p-Flächentransistor

Kennlinienfeld in Basisschaltung



Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

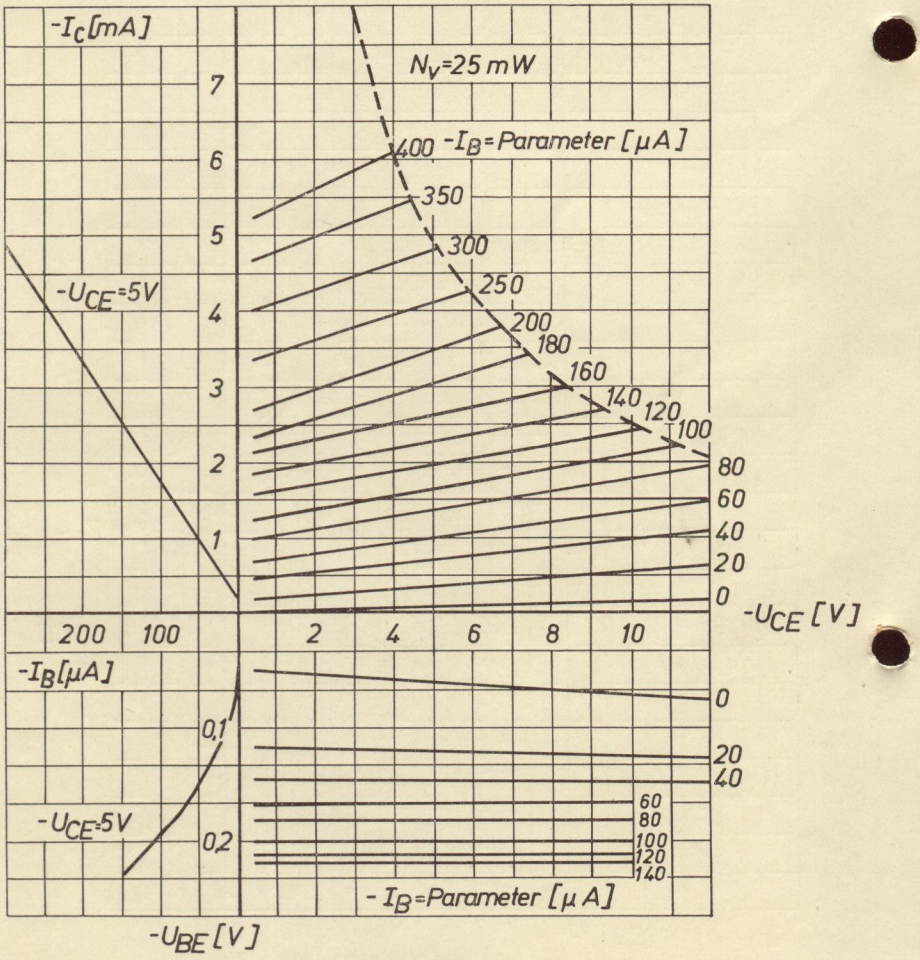
FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 810

p-n-p-Flächentransistor

Kennlinienfeld in Emitterschaltung

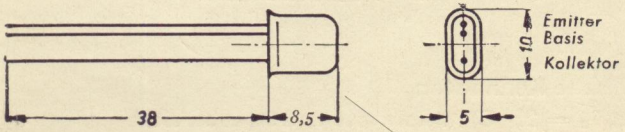


Änderungen vorbehalten

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 811
p-n-p-Flächentransistor



Verwendungszweck: p-n-p-Flächentransistor für NF-Vorstufenverstärker und Endstufen kleiner Leistung (z. B. Hörgeräten) mit höheren Werten der Stromverstärkung und höheren Grenzfrequenzen.

Kenndaten:

a) **Statisch** ($\vartheta_a = 25°$ C)

Kollektor-Reststrom

— $U_{CB} = 5$ V; $J_E = 0$: $J_{CO} \leq 20\,\mu$A

— $U_{CE} = 5$ V; $J_B = 0$: $J'_{CO} \leq 350\,\mu$A

[1]) Die Transistoren werden nach der Kurzschluß-Stromverstärkung h'_{21} gruppiert und mit Farbpunkt gekennzeichnet:

20 · · · 30 rot;	40 · · · 50 gelb;	60 · · · 75 blau;
30 · · · 40 orange;	50 · · · 60 grün;	75 · · · 100 violett.

Bevorzugte Lieferung bestimmter Farbgruppen ist nicht möglich.

Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 811

p-n-p-Flächentransistor

b) **Dynamische Kenndaten**
($f = 1$ kHz, $\vartheta_a = 25°$ C) Mittelwerte und Streubereiche

Basisschaltung:

Arbeitspunkt: $-U_{CB} = 5$ V, $J_E = 1$ mA

Kurzschluß-Eingangswiderstand	h_{11}	=	45 (20 · · · 90)	Ω
Leerlauf-Ausgangsleitwert	h_{22}	=	1,3 (0,5 · · · 4)	μS
Kurzschluß-Stromverstärkung	$-h_{21}$	=	0,96 (0,95 · · · 0,99)	
Leerlauf-Spannungsrückwirkung	h_{12}	=	11,2 (5 · · · 30)	10^{-4}
Grenzfrequenz	$f\alpha$	≥	300	kHz
maximale Leistungsverstärkung	G_{max}	=	27	dB
Rauschfaktor (bei $J_E = 0{,}2$ mA; $-U_{CB} = 1$ V; $f = 1$ kHz; $Rg = 500\ \Omega$; $\Delta f = 600$ Hz)	F	≤	25	dB

Änderungen vorbehalten

Ausgabe: November 1957

OC 811

p-n-p-Flächentransistor

b) **Dynamische Kenndaten**

(f = 1 kHz, ϑ_a = 25° C) Mittelwerte und Streubereiche

Emitterschaltung:

Arbeitspunkt: $-U_{CE} = 5$ V, $-J_C = 1$ mA

Kurzschluß-Eingangswiderstand	h'_{11}	=	1300 (800 · · · 3000)	Ω
Leerlauf-Ausgangsleitwert	h'_{22}	=	38 (15 · · · 100)	μS
Kurzschluß-Stromverstärkung[1])	h'_{21}	=	28 (20 · · · 100)	
Leerlauf-Spannungsrückwirkung	h'_{12}	=	9,8 (5 · · · 30)	10^{-4}
maximale Leistungsverstärkung	G'_{max}	=	36 (30 · · · 45)	dB

[1]) s. Seite 1

Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 811
p-n-p-Flächentransistor

c) **Grenzwerte**

Emitterstrom:		
Effektivwert	J_{Emax}	$= 10$ mA
Spitzenwert	J_{Esp}	$= 15$ mA
Kollektorstrom:		
Effektivwert	$-J_{Cmax}$	$= 10$ mA
Spitzenwert	$-J_{Csp}$	$= 15$ mA
Kollektorspannung:		
Effektivwert	$-U_{CBmax}$	$= 15$ V
Spitzenwert	$-U_{CBsp}$	$= 25$ V
Effektivwert	$-U_{CEmax}$	$= 10$ V
Spitzenwert	$-U_{CEsp}$	$= 20$ V
Verlustleistung	N_{Vmax}	$= 25$ mW[2])
Wärmewiderstand		
bei ruhender Luft	$\varkappa$	$= 1{,}2 \frac{^\circ C}{mW}$
Sperrschichttemperatur	ϑ_{jmax}	$= 65^\circ$ C
Umgebungstemperatur	ϑ_{amax}	$= 45^\circ$ C

[2]) Bei höheren Temperaturen ist die maximale Verlustleistung zu reduzieren nach der Formel

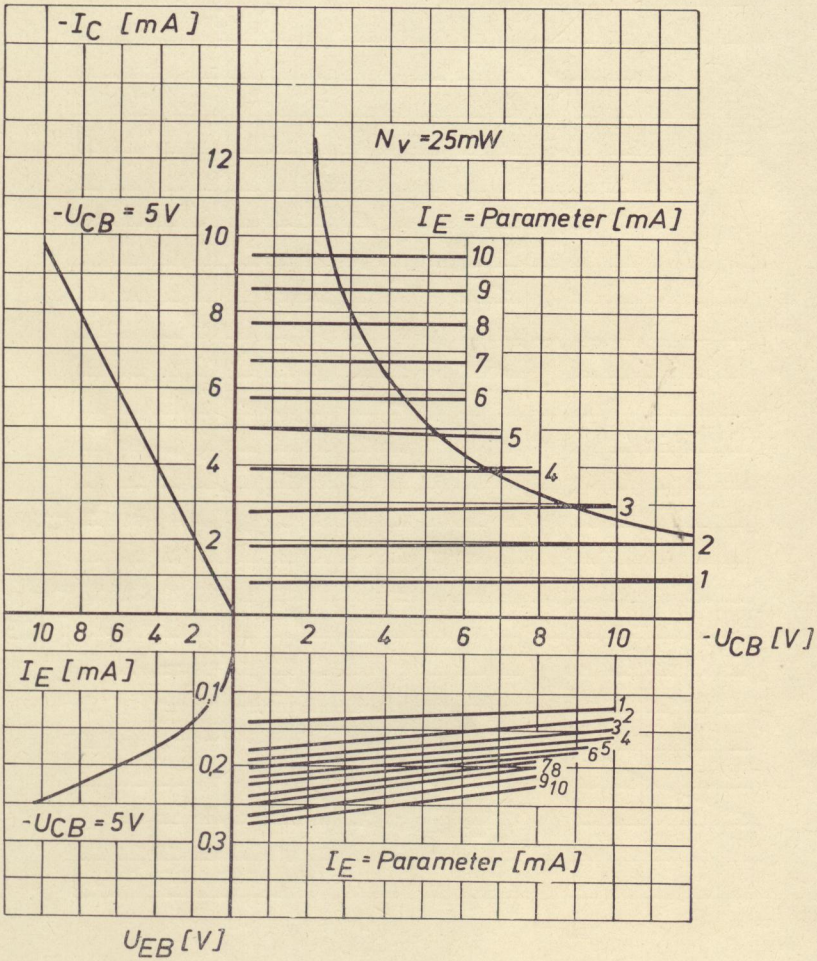
$$\frac{\vartheta_{jmax} - \vartheta_a}{\varkappa} = N_{V\,max}$$

Änderungen vorbehalten

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 811
p-n-p-Flächentransistor
Kennlinienfeld in Basisschaltung



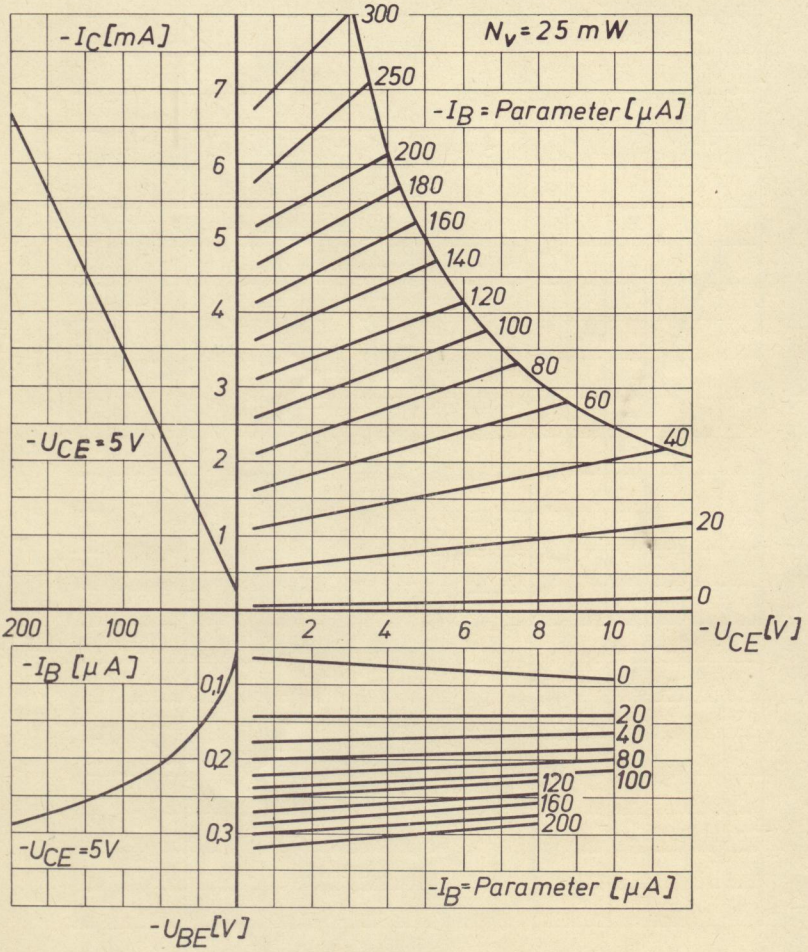
Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 811
p-n-p-Flächentransistor
Kennlinienfeld in Emitterschaltung



Änderungen vorbehalten

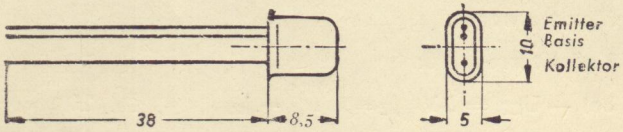
FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 815

p-n-p-Flächentransistor

In Vorbereitung



Verwendung:

Der Transistor OC 815 ist ein p-n-p-Flächentransistor für Vorstufen in Niederfrequenzverstärkern, für Steuer- und Regelzwecke und als Schwingungserzeuger in Oszillatoren.

Kennwerte:

Emitterschaltung gemessen bei
$\vartheta a = 25° C$; $-U_{CE} = 6 V$ $-J_C = 2 mA$; $f = 1 kHz$

Kurzschluß-Eingangswiderstand	h'_{11}	$= 0{,}2 \cdots 1{,}5$ kΩ
Leerlauf-Spannungsrückwirkung	h'_{12}	$= 4 \cdots 25 \cdot 10^{-4}$
Kurzschluß-Stromverstärkung	h'_{21}	$= 10 \cdots 20$
Leerlauf-Ausgangsleitwert	h'_{22}	$= 10 \cdots 100$ µS
Leistungsverstärkung	G'	$= 30 \cdots 42$ dB

(bei $-U_{CE} = 6 V$; $-J_C = 1 mA$; $R_L = 50$ kΩ)

Rauschfaktor $F < 25$ dB
(bei $-U_{CE} = 1 V$; $-J_C = 1 mA$; $R_g = 500\ \Omega$; $f = 1 kHz$)

Grenzfrequenz $f_\alpha > 200$ kHz
(gemessen in Basisschaltung bei $-U_{CB} = 6 V$; $-J_C = 2 mA$)

Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 815
p-n-p-Flächentransistor
In Vorbereitung

Maximalwerte:

Kollektorreststrom				
bei $-U_{CB} = 6$ V $J_E = 0$:	$-J_{co}$	$\leq$	20	μA
bei $-U_{CE} = 6$ V $J_B = 0$:	$-J'_{co}$	$\leq$	400	μA
Kollektorrestspannung (bei $-J_C = 10$ mA)	$-U_R$	$\leq$	0,3	V
Kollektorspannung	$-U_{CEmax}$	$=$	10	V
Kollektorspitzenspannung	$-U_{CEsp}$	$=$	15	V
Kollektorstrom	$-J_{Cmax}$	$=$	20	mA
Kollektorspitzenstrom	$-J_{Csp}$	$=$	50	mA
Verlustleistung	N_{Vmax}	$=$	50	mW[1])
Sperrschichttemperatur	ϑ_{jmax}	$=$	65	°C
Wärmewiderstand	$\varkappa$	$=$	0,4	°C/mW
Temperaturbereich	ϑ_a	$=$	$-40 \cdots +65$	°C

[1]) Gesamte im Transistor auftretende Verlustleistung. (Emitter- und Kollektorverlustleistung.) Sie ist abhängig von der Umgebungstemperatur. s. Bl. OC 816 Seite 5

Änderungen vorbehalten

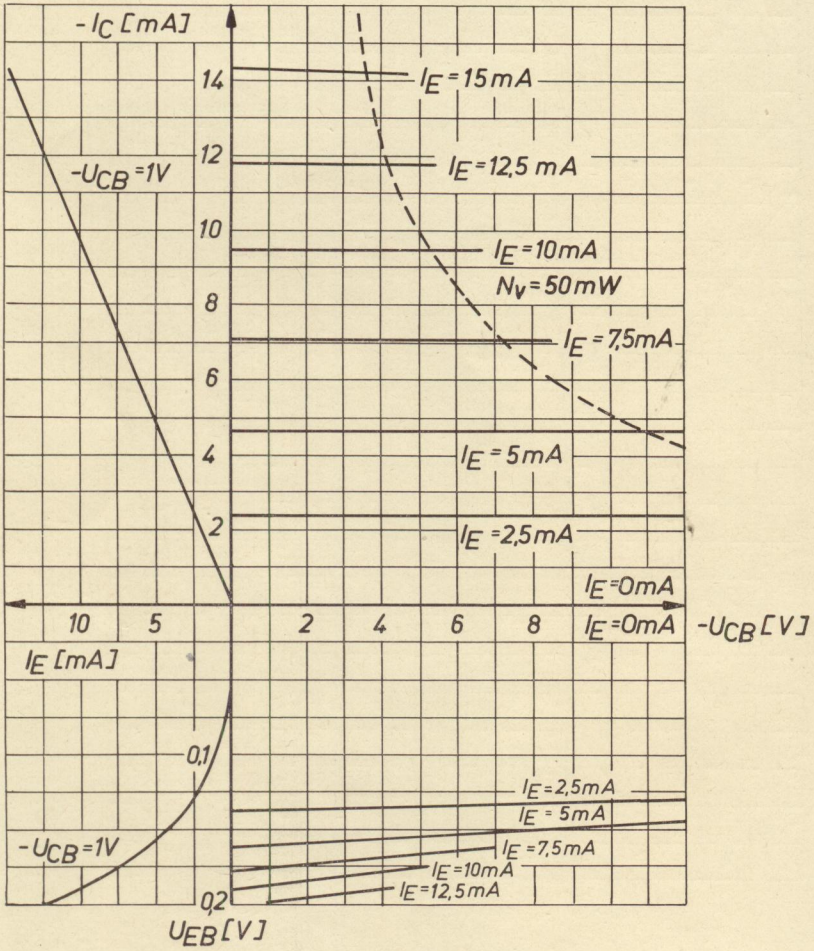
Ausgabe: November 1957

OC 815

p-n-p-Flächentransistor

In Vorbereitung

Kennlinienfeld in Basisschaltung



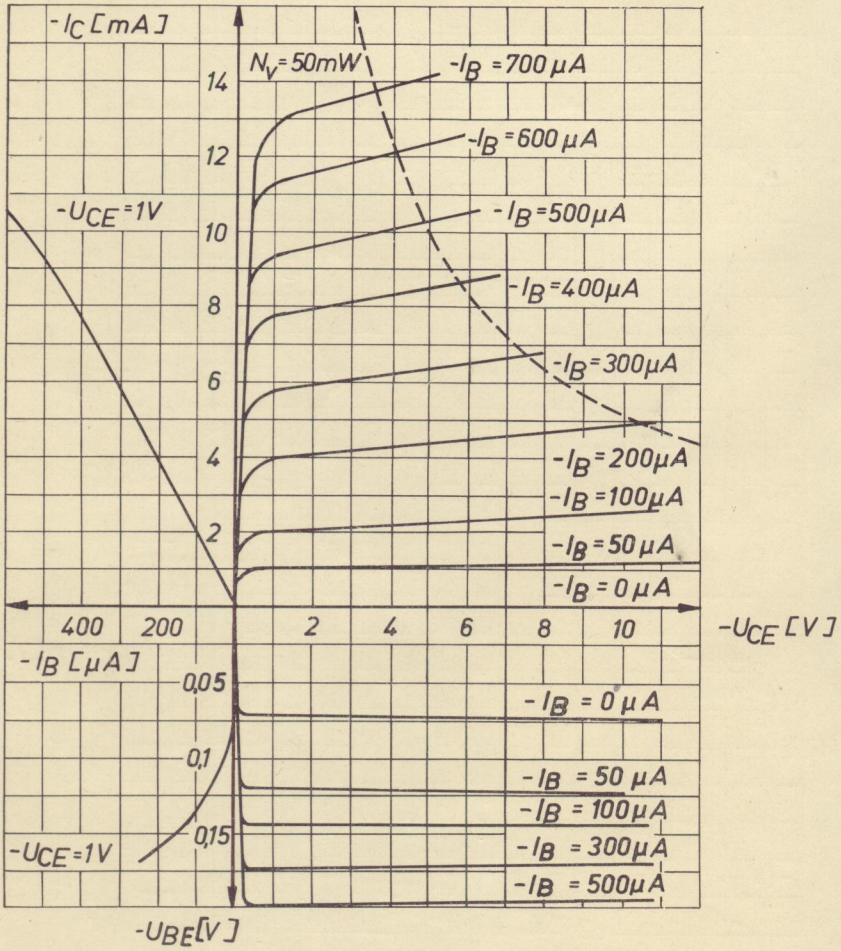
Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 815
p-n-p-Flächentransistor
In Vorbereitung
Kennlinienfeld in Emitterschaltung



Änderungen vorbehalten

FLÄCHENTRANSISTOREN

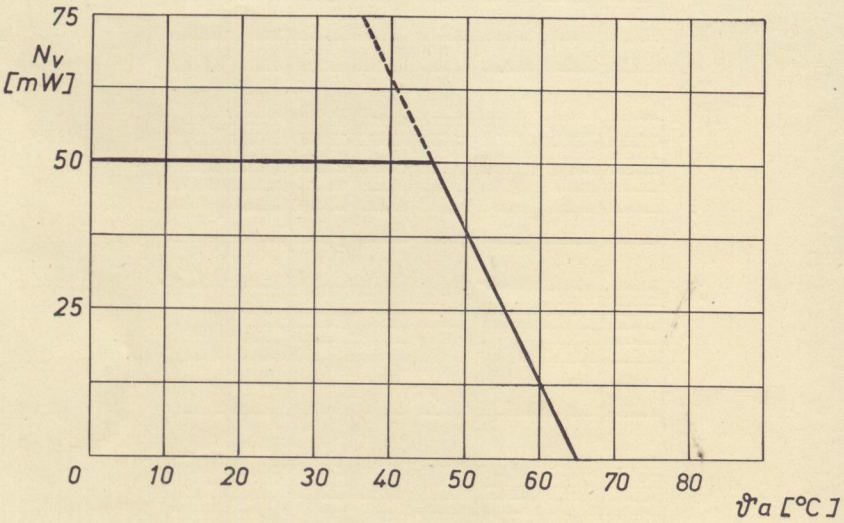
Ausgabe: November 1957

OC 815; OC 816

p-n-p-Flächentransistoren

In Vorbereitung

Abhängigkeit der Verlustleistung N_v von der Umgebungstemperatur ϑ_a



$N_v = N_E + N_C = 50\ mW$ maximal

$\vartheta_j = 65°\ C$

$$\varkappa = \frac{\vartheta_j - \vartheta_a}{N_v} = 0{,}4\ \frac{°\,C}{mW} = \text{konst.}$$

Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

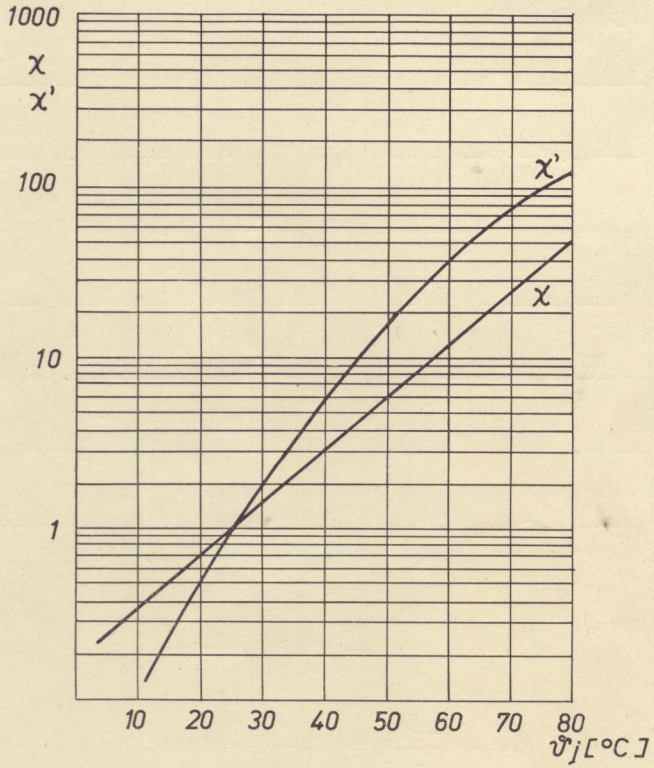
Ausgabe: November 1957

OC 815; OC 816

p-n-p-Flächentransistoren

In Vorbereitung

Temperaturabhängigkeit des Kollektorreststromes



$$\chi = \frac{(J_{co})_{\vartheta_j}}{(J_{co})_{\vartheta_j = 25°\,C}}$$

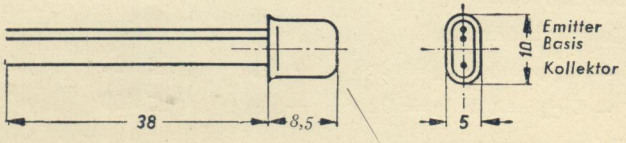
$$\chi' = \frac{(J'_{co})_{\vartheta_j}}{(J'_{co})_{\vartheta_j = 25°\,C}}$$

Änderungen vorbehalten

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 816
p-n-p-Flächentransistor
In Vorbereitung



Verwendung:

Der Transistor OC 816 ist geeignet für Endstufen kleiner Leistung, für Vorverstärkerstufen und Treiberstufen für Gegentaktendverstärker, z. B. für 2 OC 821.

Kennwerte:

Emitterschaltung gemessen bei
$\vartheta\alpha = 25°$ C; $-U_{CE} = 6$ V $\quad -J_C = 2$ mA; f = 1 kHz

Kurzschluß-Eingangswiderstand	h'_{11}	=	0,4 · · · 2	kΩ
Leerlauf-Spannungsrückwirkung	h'_{12}	=	4 · · · 25 · 10^{-4}	
Kurzschluß-Stromverstärkung	h'_{21}	=	20 · · · 100[1])	
Leerlauf-Ausgangsleitwert	h'_{22}	=	20 · · · 150	μS
Leistungsverstärkung	G′	=	32 · · · 45	dB
(bei $-U_{CE} = 6$ V; $-J_C = 1$ mA; $R_L = 50$ kΩ)				
Rauschfaktor	F	<	25	dB
(bei $-U_{CE} = 1$ V; $-J_C = 1$ mA; $R_g = 500$ Ω, f = 1 kHz)				
Grenzfrequenz	fα	>	300	kHz
(gemessen in Basisschaltung bei $-U_{CB} = 6$ V; $-J_C = 2$ mA)				

[1]) s. Seite 2

Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 816
p-n-p-Flächentransistor
In Vorbereitung

Maximalwerte:

Kollektorreststrom				
bei $-U_{CB} = 6$ V $J_E = 0$:	$-J_{co}$	$\leq$	20	μA
bei $-U_{CE} = 6$ V $J_B = 0$:	$-J'_{co}$	$\leq$	400	μA
Kollektorrestspannung				
bei $-J_c = 10$ mA	$-U_R$	$\leq$	0,3	V
Kollektorspannung	$-U_{CEmax}$	=	10	V
Kollektorspitzenspannung	$-U_{CEsp}$	=	15	V
Kollektorstrom	$-J_{cmax}$	=	20	mA
Kollektorspitzenstrom	$-J_{csp}$	=	50	mA
Verlustleistung	N_{vmax}	=	50	mW[2])
Sperrschichttemperatur	ϑ_{jmax}	=	65°	C
Wärmewiderstand	$\varkappa$	=	0,4° C/mW	
Temperaturbereich	$\vartheta\alpha$	=	$-40 \cdots +65$° C	

[1]) Farbkennzeichnung

20 · · · 30 rot	40 · · · 50 gelb	60 · · · 75 blau
30 · · · 40 orange	50 · · · 60 grün	75 · · · 100 violett

[2]) Gesamte im Transistor auftretende Verlustleistung (Emitter- und Kollektorverlustleistung).
Sie ist abhängig von der Umgebungstemperatur.
s. Bl. OC 816 Seite 5.

Änderungen vorbehalten

FLÄCHENTRANSISTOREN

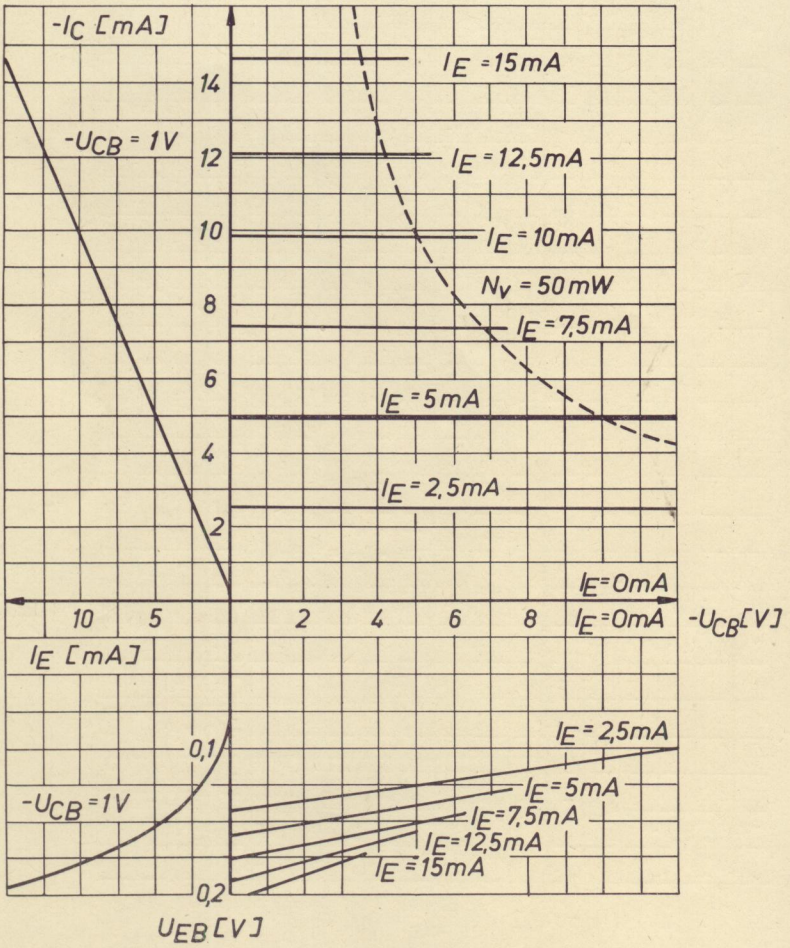
Ausgabe: November 1957

OC 816

p-n-p-Flächentransistor

In Vorbereitung

Kennlinienfeld in Basisschaltung



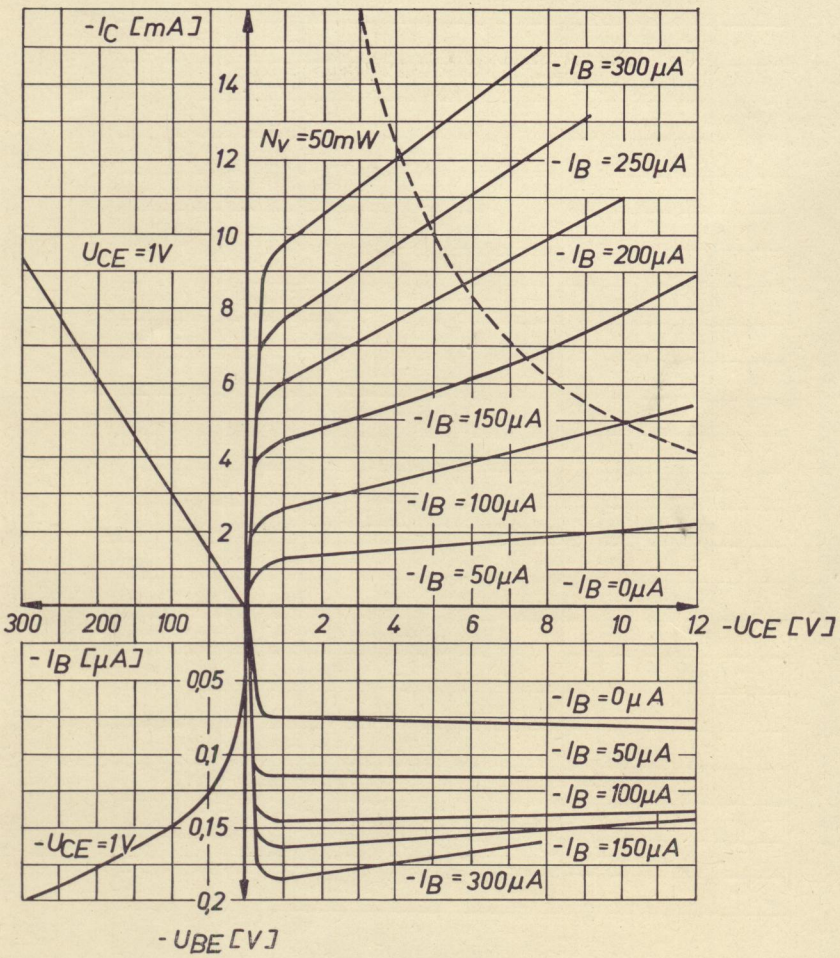
Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 816
p-n-p-Flächentransistor
In Vorbeitung
Kennlinienfeld in Emitterschaltung



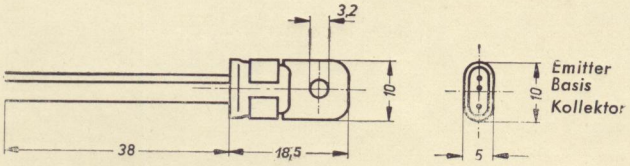
Änderungen vorbehalten

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 820

p-n-p-Flächentransistor
In Vorbereitung



Verwendung:

Der Transistor OC 820 ist geeignet für Endstufen mittlerer Leistung, in Treiberstufen für Gegentaktendstufen, sowie als Oszillator für mittlere Leistungen.

Kennwerte:

Emitterschaltung; gemessen bei $\vartheta\alpha = 25°$ C

Basisstrom				
(bei $-J_C = 10$ mA, $-U_{CE} = 6$ V)	$-J_B$	=	500 ··· 1000	µA
(bei $-J_C = 80$ mA, $-U_{CE} = 0{,}7$ V)	$-J_B$	=	4 ··· 8	mA
Basisspannung				
(bei $-J_C = 10$ mA, $-U_{CE} = 6$ V)	$-U_{BE}$	≤	250	mV
(bei $-J_C = 80$ mA, $-U_{CE} = 0{,}7$ V)	$-U_{BE}$	≤	0,5	V
Kollektorreststrom				
(bei $-U_{CB} = 6$ V, $J_E = 0$)	$-J_{co}$	≤	20	µA
(bei $-U_{CE} = 6$ V, $J_B = 0$)	$-J'_{co}$	≤	400	µA
Kollektorrestspannung				
(bei $-J_C = 125$ mA)	$-U_R$	≤	0,4	V
Grenzfrequenz	$f\alpha$	≥	200	kHz
(gemessen in Basisschaltung)				
Rauschfaktor	F	≤	25	dB
(bei $-U_{CE} = 1$ V; $J_C = 1$ mA; $R_g = 500\ \Omega$; $f = 1$ kHz)				

Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 820

p-n-p-Flächentransistor

In Vorbereitung

Maximalwerte:

Verlustleistung	$N_{V\,max}$	= 100	mW
Kollektorspannung	$-U_{CE\,max}$	= 10	V
Kollektorspitzenspannung	$-U_{CE\,sp}$	= 20	V
Kollektorstrom	$-I_{C\,max}$	= 125	mA
Kollektorspitzenstrom	$-I_{C\,sp}$	= 150	mA
Emitterspannung	$U_{EB\,max}$	= 8	V
Emitterspitzenspannung	$U_{EB\,sp}$	= 10	V
Emitterstrom	$I_{E\,max}$	= 125	mA
Emitterspitzenstrom	$I_{E\,sp}$	= 135	mA
Sperrschichttemperatur	$\vartheta_{j\,max}$	= 75	°C
Wärmewiderstand	$\varkappa_T$	= 0,3	°C/mW
Temperaturbereich	ϑ_α	= −40 · · · +65	°C

Änderungen vorbehalten

FLÄCHENTRANSISTOREN

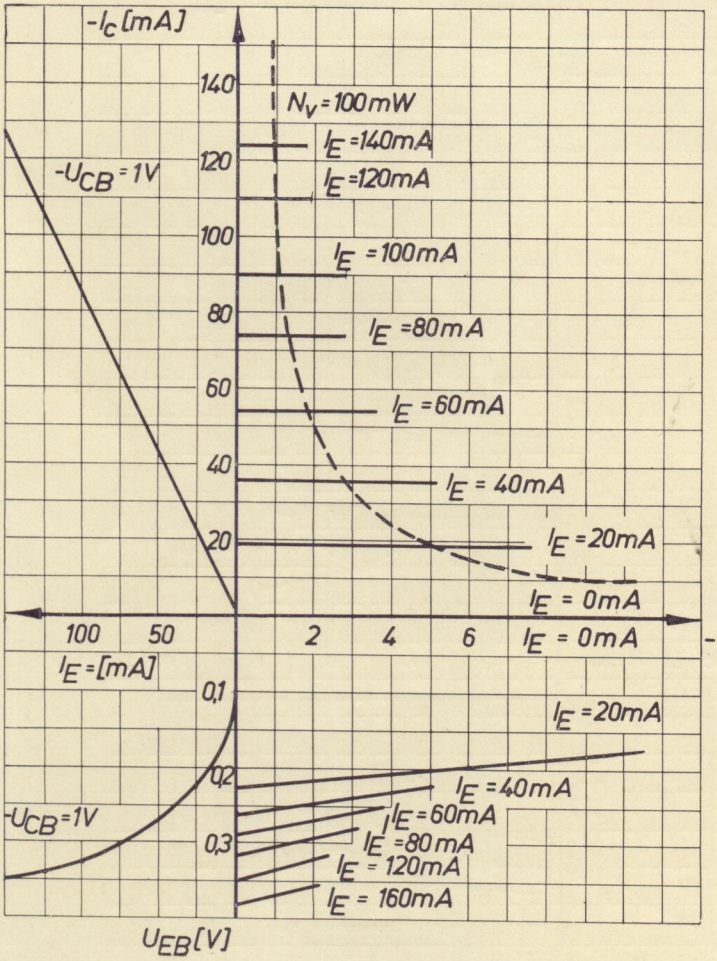
Ausgabe: November 1957

OC 820

p-n-p-Flächentransistor

In Vorbereitung

Kennlinienfeld in Basisschaltung



Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

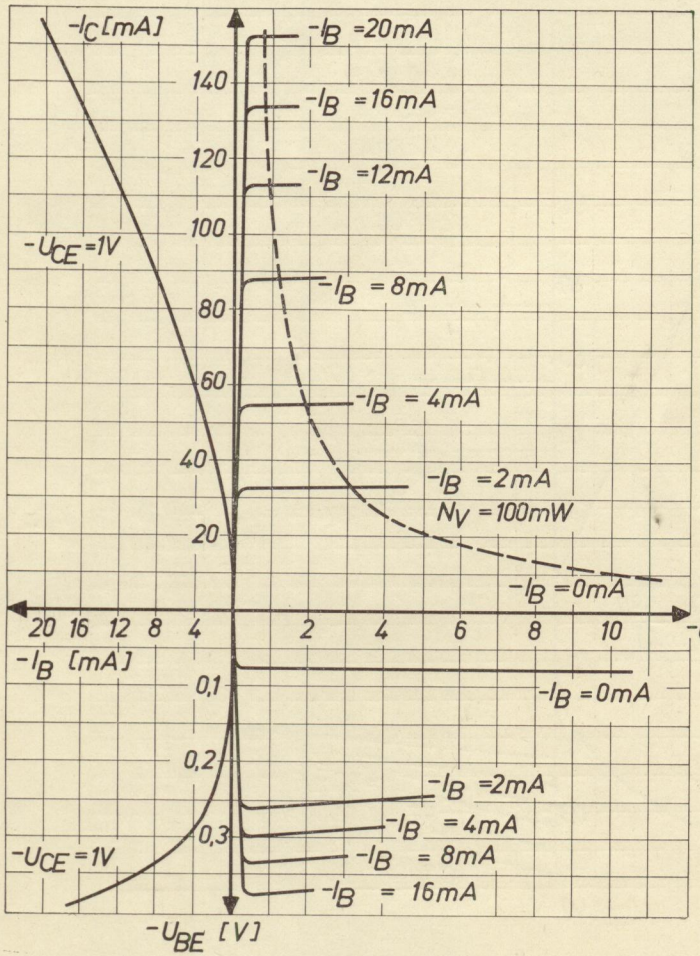
Ausgabe: November 1957

OC 820

p-n-p-Flächentransistor

In Vorbereitung

Kennlinienfeld in Emitterschaltung



Änderungen vorbehalten

FLÄCHENTRANSISTOREN

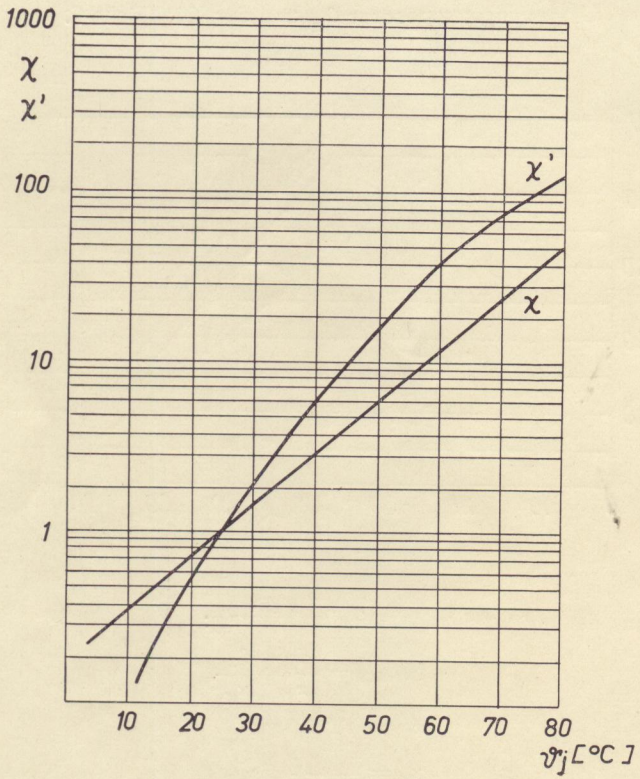
Ausgabe: November 1957

OC 820, OC 821

p-n-p-Flächentransistoren

In Vorbereitung

Temperaturabhängigkeit des Kollektorreststromes



$$\chi = \frac{(J_{co})_{\vartheta_j}}{(J_{co})_{\vartheta_j = 25^\circ C}}$$

$$\chi' = \frac{(J'_{co})_{\vartheta_j}}{(J'_{co})_{\vartheta_j = 25^\circ C}}$$

Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK • TELTOW

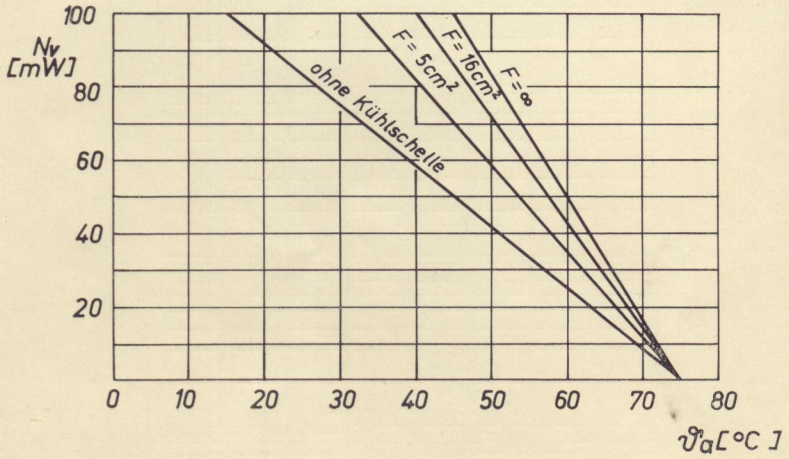
FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 820; OC 821

In Vorbereitung

Max. zulässige Verlustleistung $N_{v\,max} = N_E + N_C$ in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur ϑ_α und der Kühlfläche F.



Berechnung der max. zulässigen Verlustleistung:

$$N_{v\,max} = \frac{\vartheta_j - \vartheta_\alpha}{\varkappa_T + \varkappa_K}$$

$$\varkappa_T = 0{,}3^\circ\,C/mW$$

$$\varkappa_K = \frac{1}{\alpha_w \cdot F}$$

$$\alpha_w \approx 1{,}5\ mW/cm^2\,^\circ C$$

F = Kühlfläche in cm^2

Änderungen vorbehalten

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 820; OC 821

In Vorbereitung

Berechnungsbeispiel:

Für den Transistor OC 821 ist die erforderliche Kühlfläche für eine Verlustleistung von 100 mW bei einer Umgebungstemperatur von 35° C zu ermitteln. Gegeben sind

$$\vartheta_{j\,max} = 75°\ C,\ \varkappa_T = 0{,}3°\ C/mW,\ \alpha_w = 1{,}5\ mW/cm^2\ °C.$$

Der gesamte Wärmewiderstand beträgt

$$\varkappa = \frac{\vartheta_{j\,max} - \vartheta_\alpha}{N_v} = \frac{75 - 35\ °C}{100\ mW} = 0{,}4°\ C/mW$$

Mit

$$\varkappa_K = \varkappa - \varkappa_T$$

erhält man die erforderliche Kühlfläche zu

$$F = \frac{1}{\alpha_w \cdot \varkappa_K}$$

$$F = \frac{1}{1{,}5\ (0{,}4 - 0{,}3)}\ cm^2$$

$$F = 6{,}7\ cm^2$$

Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

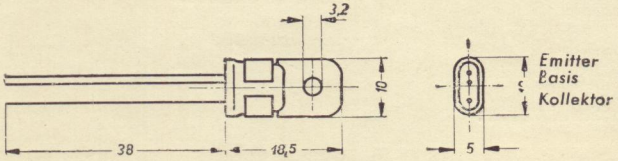
FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 821

p-n-p-Flächentransistor

In Vorbereitung



Verwendung:

Der Transistor OC 821 ist verwendbar für Niederfrequenzendstufen mit ca. 50 mW Ausgangsleistung, bzw. in Gegentakt-B-Stufen bis 400 mW Ausgangsleistung.

Kennwerte:

Emitterschaltung; gemessen bei $\vartheta_\alpha = 25°$ C

Basisstrom					
(bei $-J_C = 10$ mA; $-U_{CE} = 6$ V)	$-J_B$	=	75 ··· 500		μA
(bei $-J_C = 80$ mA; $-U_{CE} = 0{,}7$ V)	$-J_B$	=	1 ··· 4		mA
Basisspannung					
(bei $-J_C = 10$ mA; $-U_{CE} = 6$ V)	$-U_{BE}$	≤	250		mV
(bei $-J_C = 80$ mA; $-U_{CE} = 0{,}7$ V)	$-U_{BE}$	≤	0,4		V
Kollektorreststrom					
(bei $-U_{CB} = 6$ V; $J_E = 0$)	$-J_{CO}$	≤	20		μA
(bei $-U_{CE} = 6$ V; $J_B = 0$)	$-J'_{CO}$	≤	500		μA
Kollektorrestspannung					
(bei $-J_C = 125$ mA)	$-U_R$	≤	0,35		V
Grenzfrequenz (gemessen in Basisschaltung)	$f\alpha$	≥	300		kHz
Rauschfaktor	F	≤	25		dB
(bei $-U_{CE} = 1$ V; $-J_C = 1$ mA; R_g 500 Ω; $f = 1$ kHz)					

Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 821

p-n-p-Flächentransistor

In Vorbereitung

Maximalwerte:

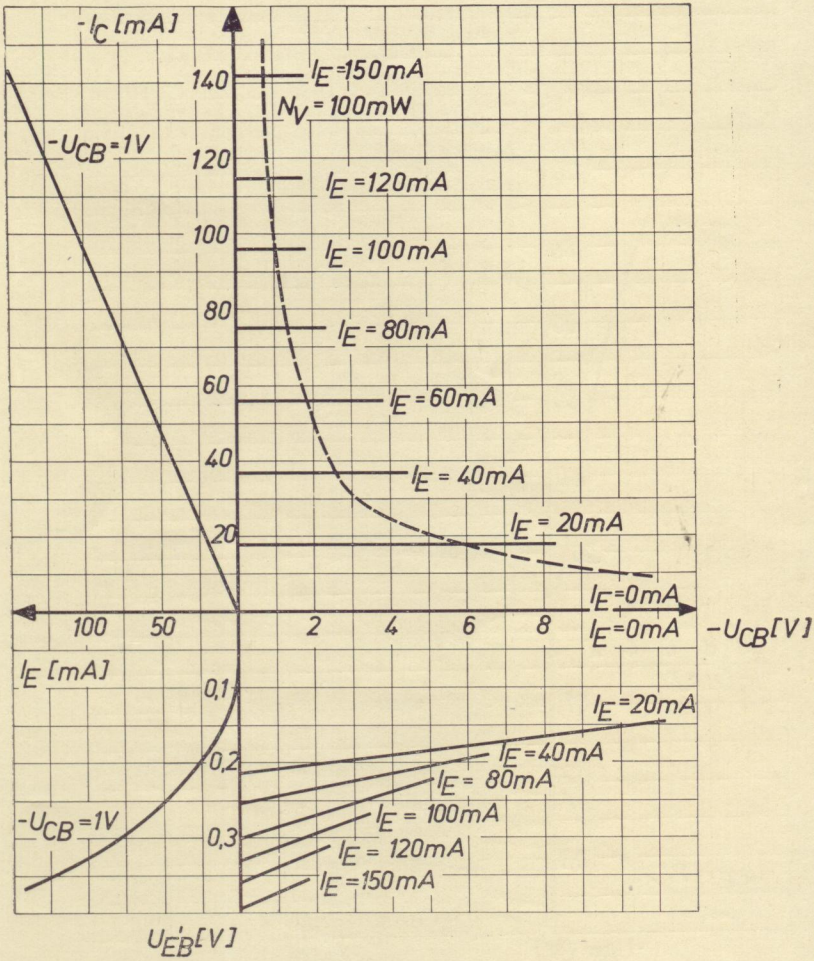
Verlustleistung	$N_{v\,max}$	=	100	mW[1])
Kollektorspannung	$-U_{CE\,max}$	=	10	V
Kollektorspitzenspannung	$-U_{CE\,sp}$	=	20	V
Kollektorstrom	$-J_{C\,max}$	=	125	mA
Kollektorspitzenstrom	$-J_{C\,sp}$	=	150	mA
Emitterspannung	$U_{EB\,max}$	=	8	V
Emitterspitzenspannung	$U_{EB\,sp}$	=	10	V
Emitterstrom	$J_{E\,max}$	=	125	mA
Emitterspitzenstrom	$J_{E\,sp}$	=	135	mA
Sperrschichttemperatur	$\vartheta_{j\,max}$	=	75	°C
Wärmewiderstand	$\varkappa_T$	=	0,3	°C/mW
Temperaturbereich	ϑ_α	=	$-40 \cdots +65$	°C

[1]) siehe Seite 7.

Änderungen vorbehalten

Ausgabe: November 1957

OC 821
p-n-p-Flächentransistor
In Vorbereitung
Kennlinienfeld in Basisschaltung



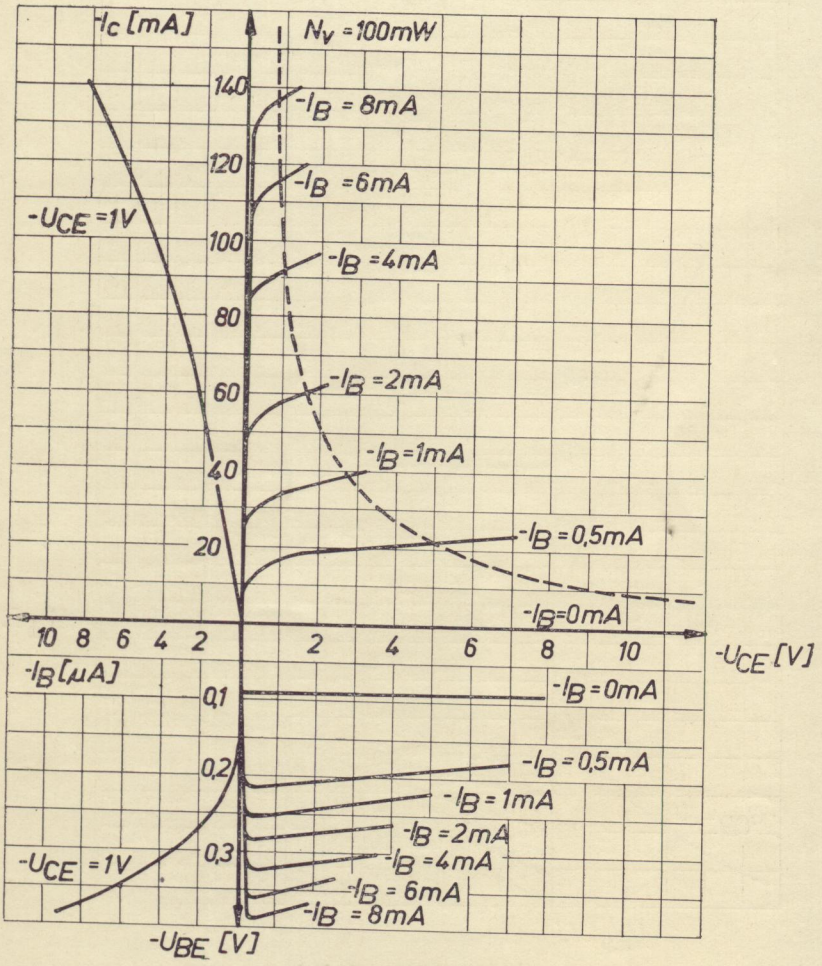
Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

OC 821
p-n-p-Flächentransistor
In Vorbereitung
Kennlinienfeld in Emitterschaltung



Änderungen vorbehalten

FLÄCHENTRANSISTOREN

Ausgabe: November 1957

2 OC 821

p-n-p-Flächentransistorpaar für Gegentaktendstufen mittlerer Leistung

In Vorbereitung

Die zu einem Paar zusammengestellten Transistoren OC 821 sind wie folgt ausgewählt:

Das Verhältnis der Basisströme der einzelnen Transistoren beträgt:

$$\frac{J_{B1}}{J_{B2}} \leq 1.3 \qquad \text{bei} \quad \begin{matrix} -I_C = 10\ \text{mA};\ -U_{CE} = 6\ \text{V} \\ -I_C = 80\ \text{mA};\ -U_{CE} = 0{,}7\ \text{V} \end{matrix}$$

Die erforderliche Basisruhespannung bei einem Kollektorstrom von $-J_C = 1{,}5$ mA

ist $U_{BE} \leq 140$ mV

Die Differenz der Basisruhespannungen beträgt dabei

$$| U_{BE1} - U_{BE2} | \leq 20\ \text{mV}$$

Änderungen vorbehalten

VEB WERK FÜR BAUELEMENTE DER NACHRICHTENTECHNIK · TELTOW